

ЭЛЕМЕНТНЫЙ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ КАЛЬЦИЙФОСФАТНЫХ МИШЕНЕЙ
ДЛЯ ВЧ-МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

А.А. Болат-оол, К.А. Просолов, М.А. Химич, О.А. Белявская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: aab157@tpu.ru

В настоящее время актуальным направлением медицинского материаловедения является модификация поверхности имплантатов биоактивными покрытиями с антибактериальными свойствами. Основной целью таких модификаций является снижение риска развития послеоперационных осложнений из-за бактериальных инфекций. Более того, необходимо сформировать защитные слои на имплантате, которые имели бы высокую прочность и достаточную адгезию к поверхности. Биоматериалы на основе кальцийфосфатов (СаР) широко используются в имплантологии благодаря тому, что их элементный состав близок к минеральной составляющей костной ткани. Значительный интерес представляет нанесение СаР биопокрытий на основе гидроксиапатита (ГА) с частичным замещением в структуре ГА катионов Ca^{+2} на катионы Zn^{+2} и Cu^{+2} , так как ионы этих металлов не только имеют антибактериальные свойства, но и стимулируют процесс остеогенеза.

В работе проведены исследования элементного и фазового состава мишеней, сформированных методом одноосного прессования из порошков чистого ГА ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ (ГА)), Zn-замещенного ГА ($\text{Ca}_{9,6}\text{Zn}_{0,4}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ (Zn-ГА)) и Cu-замещенного ГА ($\text{Ca}_{9,8}\text{Cu}_{0,2}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ (Cu-ГА)). Порошки получали методом механохимической активации [1] с изменением удельной поверхности частиц порошка в диапазоне 0,7-60 м²/г.

Известно, что соотношение Са/Р для ГА ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) составляет 1,67. В нашем случае, по результатам энергодисперсионного рентгеновского анализа были сформированы мишени с повышенным содержанием кальция таким, что соотношение Са/Р для мишени, изготовленной из порошка чистого ГА, составило $1,53 \pm 0,5$; для Zn-ГА – $1,63 \pm 0,5$; для Cu-ГА – $1,86 \pm 0,5$.

Благодаря оптимальному режиму спекания, подобранному экспериментально, удалось получить мишени, фазовый состав которых представлен фазой ГА. Замещение катионов Zn^{2+} и Cu^{2+} в решетке ГА подтверждается тем, что на дифрактограммах мишеней, полученных из порошков Zn-ГА и Cu-ГА, присутствует небольшое смещение пиков фазы ГА в сторону малых углов относительно профиля мишени из чистого ГА. Эти смещения указывают на изменение параметров решетки.

Таким образом, показано, что синтез механохимическим методом порошков ГА с частичным ионным замещением и использованными режимами спекания позволяют изготавливать мишени желаемого фазового состава, где ионы Ca^{2+} частично замещены ионами Cu^{2+} и Zn^{2+} .

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23.2.5, в ИФПМ СО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чайкина М.В. Механохимический синтез изоморфных разновидностей апатита в качестве материалов для биокерамики // Физическая мезомеханика. – 2004. – Т. 7. – №5. – С. 101–110.